

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-081466

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl.

C09K 19/02
C09K 19/12
C09K 19/20
C09K 19/30
C09K 19/32
C09K 19/34
C09K 19/40
C09K 19/42
G02F 1/13

(21)Application number : 2000-229237

(71)Applicant : CLARIANT INTERNATL LTD

(22)Date of filing : 28.07.2000

(72)Inventor : DUBAL HANS-ROLF DR
NONAKA TOSHIKI
WINGEN RAINER

(30)Priority

Priority number : 99 19934799 Priority date : 28.07.1999 Priority country : DE

(54) ACTIVE MATRIX DISPLAY HAVING HIGH CONTRAST VALUE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an active matrix display containing a liquid crystal mixture that can attain a high maximum transmittance, a high contrast, and a threshold voltage constant in a wide temperature range, has an I-N*-SmC* phase sequence, a specified spontaneous polarization value in the drive temperature range, and a specified pitch at least one temperature in a nematic or cholesteric phase, and contains a plurality of specified compounds.

SOLUTION: An active matrix display containing a chiral smectic liquid crystal mixture, wherein the liquid crystal mixture has an I-N*-SmC* phase sequence, a spontaneous polarization value <40n C/cm² at the drive temperature range, and a pitch >10 μm at least one temperature in a nematic or cholesteric phase and contains at least one compound selected from each of at least two of groups I, II, and III of substances and 0.1-50 wt.%, based on the liquid crystal mixture, at least one compound selected from group IV of substances.



I



II



III



IV

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-81466

(P2001-81466A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 9 K	19/02	C 0 9 K	19/02
	19/12		19/12
	19/20		19/20
	19/30		19/30
	19/32		19/32
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2000-229237 (P2000-229237)	(71) 出願人	597164194 クラリアント インターナショナル リミ テッド スイス国、ツェーハー-4132、ムッテンツ 1、 ロートハウスシュトラッセ 61
(22) 出願日	平成12年7月28日 (2000.7.28)	(72) 発明者	ハンス-ロルフ・デュバル ドイツ連邦共和国 65343 エルトヴィル、 アム. ランゲンシュトゥック 13
(31) 優先権主張番号	1 9 9 3 4 7 9 9. 9	(72) 発明者	野中 敏章 日本国静岡県掛川市久保 1-18-10
(32) 優先日	平成11年7月28日 (1999.7.28)	(74) 代理人	100102842 弁理士 葛和 清司
(33) 優先権主張国	ドイツ (D E)		
		最終頁に続く	

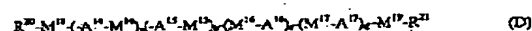
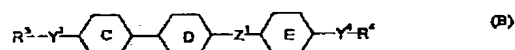
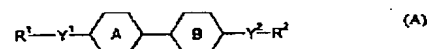
(54) 【発明の名称】 高いコントラスト値を有するアクティブマトリックスディスプレイ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 強誘電性液晶混合物を含有する強誘電性アクティブマトリックス液晶ディスプレイの提供。

【解決手段】 $I-N^*-SmC^*$ の相配列、動作温度範囲で $<40 nC/cm^2$ の自発分極値およびネマティック相またはコレステリック相で少なくとも1種の温度において $>10 \mu m$ のピッチを有し、かつ下記物質群

(A)、(B) および (C) のうちの少なくとも2種のそれぞれからの少なくとも1種の化合物、および液晶混合物に基づき0.1~50重量%の下記物質群 (D) からの1種または2種以上の化合物を含有するカイラルスメクティック液晶混合物を含有するアクティブマトリックスディスプレイ。



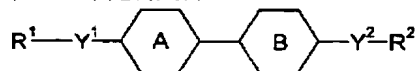
(式中、 $A^{14} \sim A^{17}$ は1, 4-フェニレン、ピリミジン-2, 5-ジイル等、 $M^{14} \sim M^{19}$ は結合基、 R^{20} , R^{21} は、置換、未置換のアルキル基、アルキルオキシ基または少なくとも1種は不斉炭素原子を有する基等である。

1

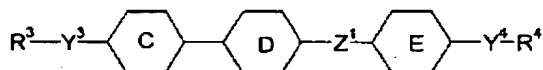
2

【特許請求の範囲】

【請求項1】カイラルスメクティック液晶混合物を含有するアクティブマトリックスディスプレイであって、この液晶混合物が、 $1-N^*-SmC^*$ の相配列、動作温度範囲で $<40nC/cm^2$ の自発分極値およびネマティック相またはコレステリック相で少なくとも1種の温度において $>10\mu m$ のピッチを有し、かつ下記物質群*



(A)



(B)



(C)



(D)

各式中、

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 は、それぞれ相互に独立して、水素であるか、または炭素原子2～18個を有する直鎖状または分枝鎖状アルキル基またはアルケニル基であり（この基は不斉炭素原子を有するか、または有していない）、この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 基または非末端の隣接していない2個の $-CH_2-$ 基は、 $-O-$ により置き換えられていてもよく、および／または1個の $-CH_2-$ 基は、 $-C\equiv C-$ または $-Si(CH_3)_2-$ により置き換えられていてもよく、またこの基中に存在する1個または2個以上の水素原子は、Fにより置き換えられていてもよい、ただしヘテロ原子は隣接することはできず、および各場合に、 R^1 、 R^2 または R^3 、 R^4 または R^5 、 R^6 の1個のみがそれぞれ、水素原子であることができ； Y^1 、 Y^2 、 Y^3 、 Y^4 、 Y^5 、 Y^6 は、それぞれ相互に独立して、 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)O-$ または単結合であり； Z^1 は、 $-OC(=O)-$ または $-C(=O)O-$ であり；

【化2】



は、フェニレン-1,4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有す

* (A)、(B)および(C)のうちの少なくとも2種のそれぞれからの少なくとも1種の化合物および液晶混合物に基づき0.1～50重量%の下記物質群(D)からの1種または2種以上の化合物を含有することを特徴とする、前記アクティブマトリックスディスプレイ；

【化1】

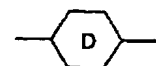
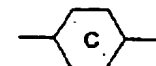
る）、ピリジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり；

【化3】



は、フェニレン-1,4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2,5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり；ただし、環A、Bの1個は、上記窒素ヘテロ環の1種であり；

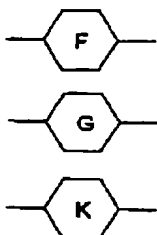
【化4】



3

は、それぞれ相互に独立して、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）であり、ただし、環C、D、Eの少なくとも1個は、フルオロフェニレン-1, 4-ジイルまたはオルト-ジフルオロフェニレン-1, 4-ジイルあり；

【化5】



は、それぞれ相互に独立して、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり、ただし、環F、G、Kの1個は、上記窒素ヘテロ環の1種であり；R²⁰、R²¹は、それぞれ相互に独立して、

a) 水素であるか、または炭素原子2～12個を有するアルキル基、アルケニル基、アルキルオキシ基またはアルケニルオキシ基であり、この基中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2個の-CH₂-基は、-OC(=O)-、-(O=)C-O-、-Si(CH₃)₂-またはシクロプロパン-1, 2-ジイルにより置き換えられていてもよく、またこの基中に存在する1個または2個以上の水素原子は、Fにより置き換えられていてもよい、もしくは

b) 少なくとも1個の不斉炭素原子を有する基であり、この基は、炭素原子3～16個を有するアルキル基（この基中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2～4個の-CH₂-基は、-O-、-OC(=O)-または-(O=)C-O-により置き換えられていてもよく、また不斉炭素原子の置換基の1個は、-CH₃、-CF₃、-OCH₃、-CH₃、Cl、F、CNまたは-OCF₃である）の一部であり、またはこの基は、3-または7-員ヘテロ環（この環中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2個の-CH₂-基は、-O-により置き換えられていてもよく、または1個の-CH₂-基は、-OC(=O)-または-(O=)C-O-により置き換えられていてもよい）の一部であり、ただし、b)で定義されている基は、R²⁰、R²¹の少なくとも1個中に存在する少なくとも1個の不斉炭素原子を有し、および不斉炭素原子を有する

4

基が、アルキル鎖の一部である場合、M¹⁸またはM¹⁹は、単結合であり；A¹⁴、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷は、それぞれ相互に独立して、1, 4-フェニレン（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個のFまたはClを有する）、1, 3-フェニレン（この基は、未置換であるか、置換基として1個または2個のFまたはClを有する）、シクロヘキサン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFまたはCNを有する）、シクロヘキシ-1-エン-1, 4-ジイル、1-フルオロシクロヘキシ-1-エン-1, 4-ジイル、シクロヘキシ-2-エン-1, 4-ジイル、2-オキソシクロヘキサン-1, 4-ジイル、2-シクロヘキセン-1-オン-3, 6-ジイル、1-アルキル-1-シラシクロヘキサン-1, 4-ジイル、ビスクロ[2. 2. 2]オクタン-1, 4-ジイル、スピロ[4. 5]デカン-2, 8-ジイル、スピロ[5. 5]ウンデカン-3, 9-ジイル、インダン-2, 5-ジイル、ナフタレン-2, 6-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個のFまたはCNを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピラジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-3, 6-ジイル、キノリン-2, 6-ジイル、キノリン-3, 7-ジイル、イソキノリン-3, 7-ジイル、キナゾリン-2, 6-ジイル、キノキサリン-2, 6-ジイル、1, 3-ジオキササン-2, 5-ジイル、チオフェン-2, 4-ジイル、チオフェン-2, 5-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 4-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 5-ジイル、イソキサゾール-3, 5-ジイル、ベンズチアゾール-2, 6-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、ベンズチアゾール-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、1, 3, 4-チアジアゾール-2, 5-ジイル、ピペリジン-1, 4-ジイルまたはピペラジン-1, 4-ジイルであり；M¹⁴、M¹⁵、M¹⁶、M¹⁷は、それぞれ相互に独立して、単結合、-OC(=O)-、-(O=)C-O-、-OCH₂-、-CH₂-O-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-または-C≡C-であり；M¹⁸、M¹⁹は、それぞれ相互に独立して、-OC(=O)-、-(O=)C-O-、-OCH₂-、-CH₂-O-または単結合であり；a、b、c、dは、それぞれ相互に独立して、0または1である、ただし、1 ≤ (a + b + c + d) ≤ 3であり、また(-A^x-M^x-)は、相当する指数が0である場合、単結合である。

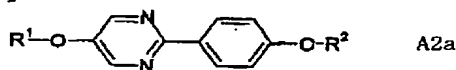
【請求項2】液晶混合物が、単安定液晶ドメインの形態で存在する、請求項1に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項3】液晶混合物が、物質群(A)および(D)のそれぞれからの少なくとも1種の化合物および物質群(B)および(C)の少なくとも1種からの少なくとも1種の化合物を含有する、請求項1または2に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項4】液晶混合物が、物質群(A)からの少なくとも2種の化合物を含有する、請求項1～3のいずれかに記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項5】液晶混合物が、少なくとも2種の式A2aで表わされる化合物を含有する、請求項4に記載のアクティブマトリックスディスプレイ：

【化6】



式中、R¹ および R² 中の炭素原子の合計は、4～22 である。

【請求項6】液晶混合物が、物質群(B)からの化合物であって、その環C、DおよびEの1個が、フルオロフェニレン-1, 4-ジイルであり、Y³ および Y⁴ が、それぞれ相互に独立して、単結合または-O-であり、および R³ および R⁴ 中の炭素原子の合計が、10～20 である、少なくとも1種の化合物および物質群(C)からの化合物であって、その窒素含有環が、ピリジン-2, 5-ジイルであり、R⁵ が炭素原子4～10個を有するアルキル基であり、および R⁶ が炭素原子5～12個を有するアルキル基である、少なくとも1種の化合物を含有する、請求項5に記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【請求項7】請求項1～6のいずれかに記載のアクティブマトリックスディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高いコントラスト値を有するアクティブマトリックスディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】平坦なパネルスクリーンを備えたブラウン管に代わるものとして、高解像性、すなわちライン1000以上、高い輝度(>200cd/m²)、高いコントラスト(>100:1)、大きいフレーム比(>60Hz)、適度の色表示(>16ミリオン)、大きい像フォーマット(>40cm)、少ない電力消費および広い視野角を同時に、低い製造価格で達成することができる表示技術が要求されている。現時点で、これらの特性の全部を同時に十分に満たす技術は、存在していない。多くの製造業者は、ネマティック液晶に基づいており、

かつ近年、ノート型PC、パーソナル・デジタル・アシスタンス(Personal Digital Assistants)、デスクトップ型モニターなどの分野で使用されているスクリーンを開発した。

【0003】これらには、STN(スーパーツイストネマティック)、AM-TN(アクティブマトリックスねじれネマティック)、AM-IPS(アクティブマトリックスインプレーンスイッチング)およびAM-MVA(アクティブマトリックス垂直配向されたマルチドメイン)の技術が用いられており、これらの技術は、関連刊行物に開示されている(例えば、T. Tsukuda, TFT/LCD: Liquid Crystal Displays Addressed by Thin-Film Transistors, Gordon and Breach, 1996, ISBN, 2-919 875-01-9、およびこの刊行物で引用されている文献; SID Symposium, 1997, ISSN-0097-966X、およびこの刊行物で引用されている文献参照)。さらにまた、PDP(プラズマ・ディスプレイ・パネル)(plasma display panel)、PALC(プラズマ・アドレス液晶)(plasma addressed liquid crystal)、ELD(エレクトロ・ルミネセント・ディスプレイ)(electroluminescent display)、FED(電場放出ディスプレイ)(field emission display)などの技術を挙げることができ、これらの技術はまた、上記SID報告書で説明されている。

【0004】クラーク(Clark)およびラガーウォール(Lagerwall)(米国特許4,367,924)は、非常に薄いセルで強誘電性液晶(FLC)を使用すると、慣用のTN(「ねじれネマティック」)セルに比較して、1000までのファクターで迅速な応答時間を有する光電気駆動素子(switching element)または表示素子が得られることを証明することができた(例えば、EP-A 0 032 362参照)。このおよびその他の好ましい性質、例えば双安定駆動の可能性およびコントラストが視野角からほとんど独立しているという事実によって、FLCは基本的に、コンピューター用ディスプレイ、TVセットなどの用途分野に適しており、これは1995年5月からキャノン(canon)により日本国で販売されているモニターにより証明されている。

【0005】電気光学部品または完全光学部品にFLCを使用するには、傾斜配向されたまたは矩形のスメクティック相を形成し、またそれら自体が光学活性である化合物であるか、もしくは強誘電性スメクティック相を形成するが、それら自体光学活性ではない化合物に光学活性化合物をドーピングすることによって、このような強誘電性スメクティック相を誘発させるかのどちらかが要求される。望ましい相は、広い動作範囲を有するディスプレイを確実なものとするために、できるだけ最も広い温度範囲にわたり安定でなければならない。特に、得られるコントラストは、動作範囲全体にわたりできるだけ高くなければならない。

【0006】アクティブマトリックステクノロジー(A

M L C D) と称される技術においては、非構造化(nonstructured) 基板を通常、アクティブマトリックス基板と組合わせる。電氣的に非線型の素子、例えば薄膜トランジスターを、アクティブマトリックス基板の各画素に集積する。この非線型素子はまた、ダイオード、金属-絶縁体-金属および類似素子であることもでき、これらは薄膜処理法により有利に製造することができ、また関連刊行物に開示されている(例えば、T. Tsukuda, TFT/LCD: Liquid Crystal Displays Addressed by Thin-Film Transistors, Gordon and Breach, 1996, ISBN, 2-919875-01-9、およびこの刊行物で引用されている文献参照)。

【0007】アクティブマトリックスLCDは通常、TN(ねじれネマティック)、ECB(電気制御した複屈折)、VA(垂直配向)またはIPS(インプレーン・スイッチング)モードで動作する。各場合、アクティブマトリックスは、各画素上に個別の強度の電場を発生し、配向における変化を生じさせ、これにより複屈折値を変化させる。これは次いで、偏光で可視化される。この方法の重大な欠点は、貧弱なビデオ能力(video capability)、すなわちネマティック液晶の過度に遅い応答時間にある。このおおよそその他の理由で、強誘電性液晶材料とアクティブマトリックス素子との組合わせに基づく液晶ディスプレイが、例えばWO 97/12355、Ferroelectrics 1996, 179, 141 ~152, または W. J. A. M. Hartmann (IEEE Trans. Electron. Devices, 1989, 36(9:Pt. 1), 1895 ~9、および論文、Eindhoven, The Netherlands, 1990)で提案されている。

【0008】ハートマン(Hartmann)は、ほとんど連続する中間調を表示するために、電荷-制御された双安定性を利用しているが、ニト(Nito)等は、電場が薄膜トランジスターを経て適用される場合、多数の中間状態が生じる単安定位置のみが生じるように、F L C材料が比較的高い電圧を用いて配向されている、単安定F L C形態を示唆している(Journal of the SID, 1/2, 1993, 163~169頁)。これらの中間状態は、セル形態が交差偏光板間で適応されている場合、多数の相違する輝度値(中間調)に相当する。ニト(Nito)等による論文の欠点は、このセルのコントラストおよび輝度を制限する筋状組織の発生にある(上記引用刊行物の図8参照)。さらにまた、この方法は、チルト角が一度、最高に達するまでの角度範囲でのみ切換えを生じさせる。この角度は、ニト等により使用されている材料の場合、約22°であり(同、1

65頁、図6)、従って生じる最高透過率は、2個の平行偏光板の透過率の50%に過ぎない。テラダ(Terada)等は、単安定F L C形態を示唆した(Applied Physics Conference, 1999年3月28日、東京、日本国、Abstract No. 28p-V-8)。しかしながら、これらのディスプレイは、比較的広い温度範囲にわたる実用には、まだ適していない。

【0009】

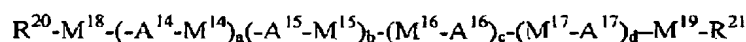
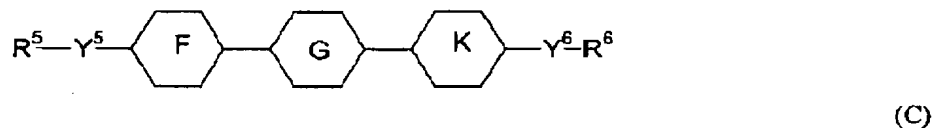
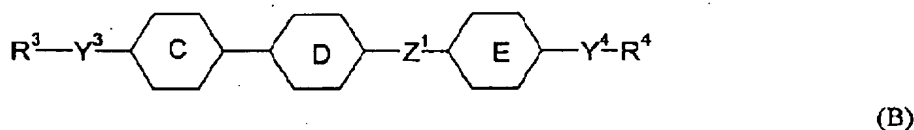
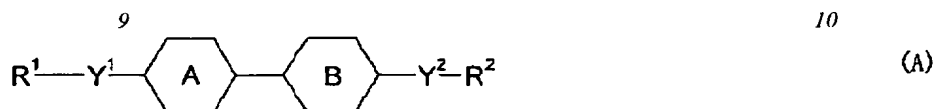
【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、非常に大きい最高透過率および非常に高いコントラスト、ならびに広い温度範囲にわたり一定のしきい値電圧の達成を可能にする、カイラルスメクティック液晶混合物を含有するアクティブマトリックス液晶ディスプレイを提供することにある。本発明のもう一つの課題は、液晶混合物が、単安定位置にあるものと見做されるが、筋状組織を伴わず、温度安定性であり、また非常に大きい最高透過率および非常に高いコントラスト、ならびに広い温度範囲にわたり一定のしきい値電圧の達成を可能にする、強誘電性液晶混合物を含有する強誘電性アクティブマトリックス液晶ディスプレイを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題が、I-N*-Sc*相配列、広い温度範囲にわたりほとんど一定であるチルト角、およびラビング方向からの単安定位置(すなわち、2個の交差偏光板間に配置されたF L Cディスプレイの透過率が最小である位置)のほとんど一定の偏差を有する液晶層を備えたカイラルスメクティックアクティブマトリックスディスプレイにより、本発明に従い達成される。従って、本発明は、液晶混合物が、I-N*-SmC*相配列、動作温度範囲において $>40\text{ nC}/\text{cm}^2$ の自発分極値およびネマティック相またはコレステリック相における少なくとも一つの温度における $>10\text{ }\mu\text{m}$ のピッチを有し、かつ物質群(A)、(B)および(C)の少なくとも2種のそれぞれからの少なくとも1種の化合物を含有し、かつ物質群(D)からの1種または2種以上の化合物を液晶混合物に基づき0.1~50重量%の量で含有するカイラルスメクティック液晶混合物を含有するアクティブマトリックスディスプレイを提供する:

【0011】

【化7】



(D)

【0012】各式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 は、それぞれ相互に独立して、水素であるか、または炭素原子2～18個を有する直鎖状または分枝鎖状アルキル基またはアルケニル基であり（この基は、不斉炭素原子を有するか、または有していない）、この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 基または非末端の隣接していない2個の $-CH_2-$ 基は、 $-O-$ により置き換えられていてもよく、および/または1個の $-CH_2-$ 基は、 $-C \equiv C-$ または $-Si(CH_3)_2-$ により置き換えられていてもよく、またこの基中に存在する1個または2個以上の水素原子は、Fにより置き換えられていてもよい、ただしヘテロ原子は隣接することはできず、および各場合に、 R^1 、 R^2 または R^3 、 R^4 または R^5 、 R^6 の一つのみがそれぞれ、水素であることができ； Y^1 、 Y^2 、 Y^3 、 Y^4 、 Y^5 、 Y^6 は、それぞれ相互に独立して、 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)O-$ または単結合であり； Z^1 は、 $-OC(=O)-$ または $-C(=O)O-$ であり；

【0013】

【化8】



は、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり；

【0014】

【化9】

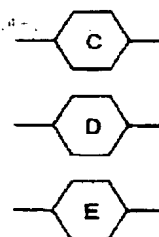
50



は、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり、ただし、環A、Bの1個は、上記窒素ヘテロ環の1種であり；

【0015】

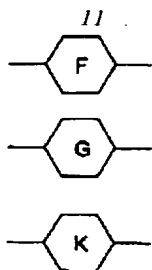
【化10】



は、それぞれ相互に独立して、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）であり、ただし、環C、D、Eの少なくとも1個は、フルオロフェニレン-1, 4-ジイルまたはオルト-ジフルオロフェニレン-1, 4-ジイルであり；

【0016】

【化11】



は、それぞれ相互に独立して、フェニレン-1, 4-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個、2個または3個のFを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）であり、ただし、環F、G、Kの1個は、上記窒素ヘテロ環の1種であり；

【0017】 R^{20} 、 R^{21} は、それぞれ相互に独立して、a) 水素であるか、または炭素原子2～12個を有するアルキル基、アルケニル基、アルキルオキシ基またはアルケニルオキシ基であり、この基中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2個の-CH₂-基は、-OC(=O)-、-(O=)C-O-、-Si(CH₃)₂-またはシクロプロパン-1, 2-ジイルにより置き換えられていてもよく、またこの基中に存在する1個または2個以上の水素原子は、Fにより置き換えられていてもよい、もしくはb) 少なくとも1個の不斉炭素原子を有する基であり、この基は、炭素原子3～16個を有するアルキル基（この基中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2～4個の-CH₂-基は、-O-、-OC(=O)-または-(O=)C-O-により置き換えられていてもよく、また不斉炭素原子の置換基の1個は、-CH₃、-CF₃、-OCH₃、-CH₃、Cl、F、CNまたは-OCF₃である）の一部であるか、またはこの基は、3-または7-員ヘテロ環（この環中に存在する1個の-CH₂-基または隣接していない2個の-CH₂-基は、-O-により置き換えられていてもよく、または1個の-CH₂-基は、-OC(=O)-または-(O=)C-O-により置き換えられていてもよい）の一部であり、

【0018】ただし、b) で定義されている基は、 R^{20} 、 R^{21} の少なくとも1個中に存在する少なくとも1個の不斉炭素原子を有し、および不斉炭素原子を有する基が、アルキル鎖の一部である場合、 M^{18} または M^{19} は、単結合であり； A^{14} 、 A^{15} 、 A^{16} 、 A^{17} は、それぞれ相互に独立して、1, 4-フェニレン（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個のFまたはClを有する）、1, 3-フェニレン（この基は、未置換であるか、置換基として1個または2個のFまたはClを有する）、シクロヘキサ-1, 4-ジ

12

ル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFまたはCNを有する）、シクロヘキシ-1-エン-1, 4-ジイル、1-フルオロシクロヘキシ-1-エン-1, 4-ジイル、シクロヘキシ-2-エン-1, 4-ジイル、2-オキソシクロヘキサ-1, 4-ジイル、2-シクロヘキセン-1-オン-3, 6-ジイル、1-アルキル-1-シラシクロヘキサ-1, 4-ジイル、ビスクロ[2, 2, 2]オクタン-1, 4-ジイル、スピロ[4, 5]デカン-2, 8-ジイル、スピロ[5, 5]ウンデカン-3, 9-ジイル、インダン-2, 5-ジイル、ナフタレン-2, 6-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個のFまたはCNを有する）、ピリミジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、

【0019】ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピラジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-3, 6-ジイル、キノリン-2, 6-ジイル、キノリン-3, 7-ジイル、イソキノリン-3, 7-ジイル、キナゾリン-2, 6-ジイル、キノキサリン-2, 6-ジイル、1, 3-ジオキサ-2, 5-ジイル、チオフェン-2, 4-ジイル、チオフェン-2, 5-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 4-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 5-ジイル、イソキサゾール-3, 5-ジイル、ベンズチアゾール-2, 6-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、ベンズチアゾール-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、1, 3, 4-チアジアゾール-2, 5-ジイル、ピペリジン-1, 4-ジイルまたはピペラジン-1, 4-ジイルであり；

【0020】ピリジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピラジン-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個のFを有する）、ピリダジン-3, 6-ジイル、キノリン-2, 6-ジイル、キノリン-3, 7-ジイル、イソキノリン-3, 7-ジイル、キナゾリン-2, 6-ジイル、キノキサリン-2, 6-ジイル、1, 3-ジオキサ-2, 5-ジイル、チオフェン-2, 4-ジイル、チオフェン-2, 5-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 4-ジイル、1, 3-チアゾール-2, 5-ジイル、イソキサゾール-3, 5-ジイル、ベンズチアゾール-2, 6-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、ベンズチアゾール-2, 5-ジイル（この基は、未置換であるか、または置換基として1個または2個以上のFを有する）、1,

3, 4-チアジアゾール-2, 5-ジイル、ピペリジン-1, 4-ジイルまたはピペラジン-1, 4-ジイルであり；

【0021】 M^{14} 、 M^{15} 、 M^{16} 、 M^{17} は、それぞれ相互に独立して、単結合、 $-OC(=O)-$ 、 $-(O=)C-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ または $-C\equiv C-$ であり；

M^{18} 、 M^{19} は、それぞれ相互に独立して、 $-OC(=O)-$ 、 $-(O=)C-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ または単結合であり； a 、 b 、 c 、 d は、それぞれ相互に独立して、0または1である、ただし、 $1 \leq (a+b+c+d) \leq 3$ であり、また $(-A^x-M^x-)$ は、相当する指数が0である場合、単結合である。成分(D)は、0~30重量%、特に0.05~20重量%の量で存在させると好ましい。

【0022】ここで、およびまた下記記載において、2価の基は、「遊離状態」で示されているものと理解されるべきである。この命名は、化合物の特徴を示すために必須であり、IUPAC規則に直接に従うものであるが、像として、また鏡像としての両方の包含を意味する、完全マルクシュ(markush)式の一部を形成する2価基にかかわる別の命名法を用いることもできる。特に、この目的は、ディレクターの単安定位置(長軸)が存在し、また10~50℃の工業的に関連する温度範囲におけるラビング方向からの単安定位置の偏差が、10度よりも小さく、好ましくは5度よりも小さく、さらに好ましくは4度よりも小さく、特に好ましくは3度よりも小さい、カイラルスメクティック液晶混合物を用いることによって、本発明に従い達成される。

【0023】「相互に独立して」の用語は、記述されている基がそれぞれ、別の基の選択から独立して、記載の意味の中から選択できることを意味する。従って、これらの基は、同一または相違することができる。本発明の観点から、有利な相配列 $I-N^*-Sc^*$ (これはまた、 $I-N-C$ でも表わされる)は、狭い SmA 相範囲が N^* 相と Sc^* 相との間に存在する場合でも、当てはまる、ただしこの範囲は2Kの温度範囲を超えることはない。さらにまた、LCDセルが、非対称構造を有すると有利であることがある、すなわちセルの上面と底面とが、少なくとも1種の特性で、アクティブマトリックスそれ自体とは離れて相違していると有利であることがある。これは、特に下記の場合である：

*非対称配向膜または非対称性に処理された配向膜を用いる場合(例えば、逆平行ラビングの場合)、

*2枚の配向膜の一方が、省略されている場合、

【0024】*ラビング工程で、2枚の配向膜の一方が、省略されているか、または変えられている場合、

*非対称相膜構造が導入されている場合、例えばそれらの上面と底面とが相違する性質を有する追加の絶縁膜により導入されている場合、

*全測定値が、液晶ドメインが最終的に、対称面平行に関連して、電極表面に対して非対称である環境にさらされた結果である場合。

新規材料および混合物の有利な用途には、アクティブマトリックスディスプレイ、反強誘電性ディスプレイおよびスメクティックディスプレイが代表的に包含される。ここで、「ディスプレイ」の用語は、大きさ、構造、光路、アドレス方式および用途に関係なく、あらゆる種類の光学ディスプレイまたは駆動素子を意味するものとする。

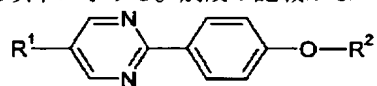
【0025】特に、本明細書で使用されているものとして、「アクティブマトリックスディスプレイ」の用語は、例えばD.M.WalbsによりScience 270, 250~251(1995)または<http://WWW.displaytech.com>に記載されているように、2枚の基板の一方が、ICチップ(IC=集積回路)のリアサイドにより置き換えられているLCDを包含する。特に、この目的は、広い温度範囲にわたりほとんど一定であるチルト角を有する単安定液晶ドメインの形態の液晶層を備えているカイラルスメクティックアクティブマトリックスディスプレイによって達成される。

【0026】本明細書で使用されているものとして、「ドメイン」の用語は、単安定ディスプレイを、双安定の慣用のSSFLCディスプレイと区別する、特に一定のディレクター形態の範囲を意味する。SSFLCディスプレイは、光学的に非常に相違する2種の安定なディレクター形態を有することを特徴とするのに対して、本発明によるアクティブマトリックスディスプレイは、そのディレクターが電圧とともに連続的に変化し、電圧がスイッチオフ状態である場合、同一の安定状態に戻る、一つのみドメインを有する。このドメインの可能な細かい構造の存在は、その素子が基本的に、ドメインそれ自体として同一の光学的性質を有するかぎり、従って高いコントラストを達成することができるかぎり、本発明によるディスプレイにとって重要ではない。各成分からの液晶混合物の製造と同様に、本発明によるアクティブマトリックスディスプレイの液晶混合物の成分の製造方法は、原則的に公知である(例えば、DE-A 198 57 352参照)。

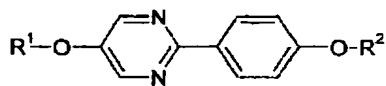
【0027】本発明に従い、物質群(A)、(B)および(C)の少なくとも2種からそれぞれ選択される少なくとも1種の化合物および物質群(D)から選択される1種または2種以上の化合物を含有する液晶混合物を用いることによって、強誘電性スメクティック相が広い温度範囲にわたり安定であるアクティブマトリックスディスプレイを得ることができることが見出された。さらにまた、ラビング方向からの単安定位置の偏差は、大きさの点で小さく、また広い温度範囲にわたりほとんど一定である。その結果として、固定された偏光板位置で全温度範囲において、最高のコントラストが得られる。従っ

15

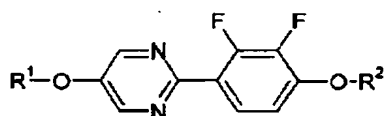
て、混合物の最低要件は、物質群 (A)、(B)、
(D) または (A)、(C)、(D) または (B)、
(C)、(D) からの少なくとも1種の化合物にある。
各物質群の好適化合物を以下に挙げる。別段の記載がな*



A1

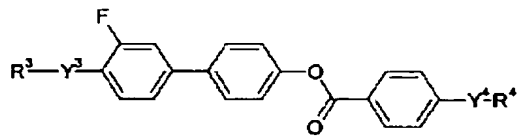


A2

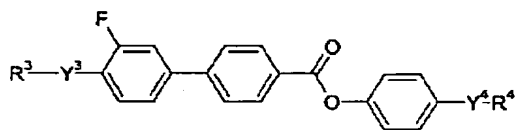


A3

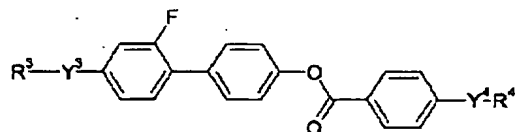
【0029】物質群 (B) の好適化合物は、下記式に相 当する： ※ 【化13】



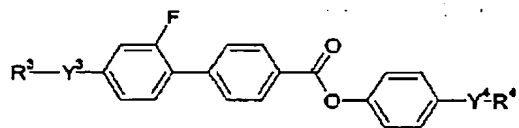
B1



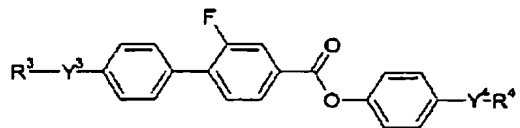
B2



B3



B4



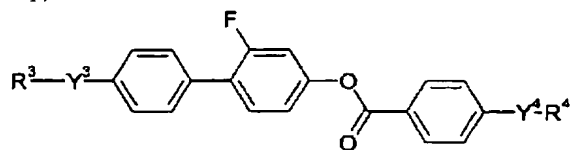
B5

【0030】

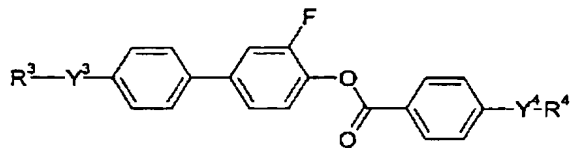
【化14】

17

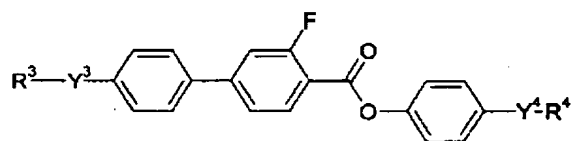
18



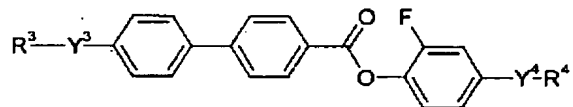
B6



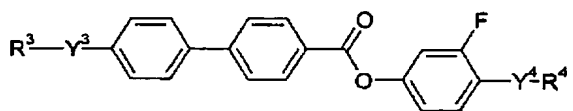
B7



B8



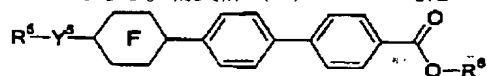
B9



B10

【0031】各式中、Y³ および Y⁴ は、それぞれ相互 30 *の好適化合物は、下記式に相当する：
に独立して、単結合または-O-である。物質群 (C) *

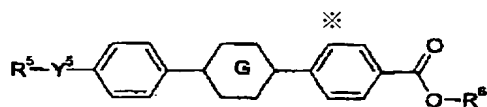
【化15】



C1

(式中、環Fは、ピリミジン-2, 5-ジイルまたはピリジン-2, 5-ジイルまたは2-フルオロピリジン-3, 6-ジイルである)、 ※【0032】

【化16】



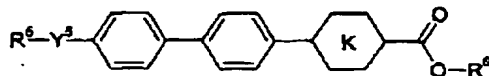
C2

(式中、環Gは、ピリミジン-2, 5-ジイルまたはピリジン-2, 5-ジイルまたは2-フルオロピリジン-3, 6-ジイルである)、 ※【0033】

【化17】

19

20

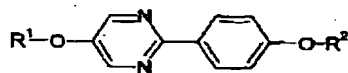


C3

(式中、環Kは、ピリミジン-2, 5-ジイルまたはピリジン-2, 5-ジイルであり、およびY⁵ は、それぞれ単結合または-O-である)。物質群(D)の好適化合物は、上記基が、R²⁰またはR²¹中にそれぞれ少なくとも1個の下記構造要素を有する、上記少なくとも1個の不斉炭素原子(ここで、および下記記載において、R^{*} で表わされている)を有する化合物である:

- 【0034】 a) -C^{*}H(F)-
 b) -C^{*}H(F)-C^{*}H(F)-
 c) -C^{*}H(C1)-
 d) -C^{*}H(CH₃)-
 e) -C^{*}H(CF₃)-
 f) -オキシラン-2, 3-ジイル。

*20

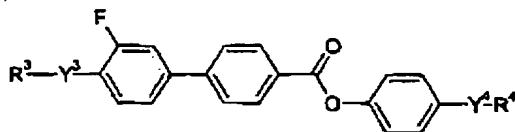


(式中、R¹ およびR² 中の炭素原子の合計は、14~22個であり、特にR¹およびR² はそれぞれ、少なくとも6個の炭素原子を有する) ;

※【0036】

【化19】

※



B2a

(式中、Y³ は-O-であり、Y⁴ は単結合であり、およびR³ およびR⁴ 中の炭素原子の合計は、10~20個であり、R³ およびR⁴ は好ましくは、それぞれ少なくとも4個の炭素原子を含有する)。

【0037】 式C1、式C2、式C3で表わされる化合物の中で特に好適な化合物は、R⁵が炭素原子4~10個を有するアルキル基であり、およびR⁶ が炭素原子5~12個を有するアルキル基である化合物である。物質群(D)の特に好適な化合物は、そのA¹⁴、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷の1個が、ピリミジン-2, 5-ジイルまたはピリジン-2, 5-ジイルであり、およびR^{*} が、アルキル基であって、この基中に存在する1個の-CH₂-基が、-OC(=O)-または-C(=O)O-により置き換えられており、少なくとも1個の別の(隣接していない)-CH₂-基が、-O-により置き換えられており、また1個または2個の構造要素-C^{*}H(CH₃)-が存在する化合物である。

【0038】 物質群(D)の別種の特に好適な化合物

*これらの化合物において、A¹⁴、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷は好ましくは、それぞれ相互に独立して、フェニレン-1, 4-ジイル、2-フルオロフェニレン-1, 4-ジイル、2, 3-ジフルオロフェニレン-1, 4-ジイル、ピリミジン-2, 5-ジイル、ピリジン-2, 5-ジイル、2-フルオロピリジン-3, 6-ジイル、シクロヘキサン-1, 4-ジイル、1-シアノシクロヘキサン-1, 4-ジイルである。R²⁰が水素である場合、A¹⁴は、シクロヘキサン-1, 4-ジイルであると好ましい。

【0035】 好適化合物として、下記化合物が挙げられる:

【化18】

A2a

※【0036】

【化19】

※

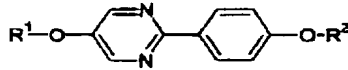
40

は、そのA¹⁴、A¹⁵、A¹⁶、A¹⁷の1個が、ピリミジン-2, 5-ジイルまたはピリジン-2, 5-ジイル基であり、およびR^{*} がアルキル基であって、1個の構造要素-オキシラン-2, 3-ジイルが存在する化合物である。本発明によるディスプレイの液晶混合物は、特に好ましくは、物質群(D)からの1種または2種以上の化合物を全部で、0.1~15重量%の量で含有する;最も好ましくは、混合物は、物質群(D)からの1種または2種以上の化合物を全部で、全混合物の重量に基づき0.2~12重量%の量で含有する。動作温度範囲において、<20nC/cm²の自発分極値を有する混合物は、好ましいものとして挙げられる。さらにまた、その液晶混合物が、少なくとも2種の式A2aで表わされる化合物を含有するディスプレイは、好ましいものとして挙げられる:

【0039】

【化20】

21



22

A2a

式中、 R^1 および R^2 の炭素原子の合計は、14～22個である。さらにまた、液晶混合物が、物質群(B)からの化合物であって、その環C、DおよびEの1個が、フルオロフェニレン-1, 4-ジイルであり、 Y^3 、 Y^4 がそれぞれ相互に独立して、単結合または-O-であり、および R^3 および R^4 中の炭素原子の合計が、10～20個である少なくとも1種の化合物および物質群(C)からの化合物であって、その窒素含有環が、ピリジン-2, 5-ジイルであり、 R^5 が炭素原子4～10個を有するアルキル基であり、および R^6 が炭素原子5～12個を有するアルキル基である少なくとも1種の化合物をさらに含有するディスプレイは、好ましいものとして挙げられる。

【0040】

【実施例】下記例によって、本発明をさらに詳細に説明する。パーセンテージは、重量による。

例

LCD試験セルは、透明であり、またインジウムスズ酸化物により導電性に被覆されている、2枚の市販のガラス板から調製する。これらの板に、N-メチルピロリドンを用いてその元の固形物含有量の8.3%に希釈されている、配向膜LQT-120 (Hitachi Chemicals kkから) を、スピコートイング(2500rpm、1

0秒)により塗布し、加熱により硬化させ(230℃、1時間)、次いでこれらをラビング処理に付すことによって配向させる(ラビング材料:レーヨンタイプYA-20-R*、透明度0.2mm、1回、ローラー速度700rpm、基板速度10cm/秒、ローラー径10cm)。このラビングしたガラス板を、ラビング方向が逆平行であるように配向させ、接着結合させ、試験セルを形成し、次いでスペーサーによって1.3μmの間隔で設定する。

【0041】このFLC混合物を、セル中に導入し、次いで先ず、冷却によりネマティックまたはコレステリック相に配向させる。さらに冷却させ、3V直流電圧を印加し、次いでこのセルを、2K/分の冷却速度で、Sc*相(カイラルスメクティックC)範囲に転移させる。この操作期間中に、単安定の単一ドメインが形成される。下記の本発明の例および比較例において、上記配向は、N/Sc*相転移点で±2Kの温度範囲において、3V直流電圧を印加することによって行う。例1下記成分からなるカイラルスメクティック液晶混合物は、相転移値 $1/N^* = 95.6 \sim 90.3^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 79.3^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C}$: 10V/20V) 23.6/25.7°を有する:

【0042】

2-(4-ヘキシルオキシフェニル)-5-オクチルオキシ-ピリミジン	5%
2-(4-オクチルオキシフェニル)-5-オクチルオキシ-ピリミジン	2.5%
2-(4-ブチルオキシフェニル)-5-オクチルオキシ-ピリミジン	4.9%
2-(4-デシルオキシフェニル)-5-オクチルオキシ-ピリミジン	4.9%
2-(4-オクチルオキシフェニル)-5-オクチル-ピリミジン	7.5%
2-(4-ヘキシルオキシフェニル)-5-オクチル-ピリミジン	7.7%
2-(4-デシルオキシフェニル)-5-オクチル-ピリミジン	5.9%

【0043】

4-(5-ドデシル-ピリミジン-2-イル)フェニル トランス-4-ペンチルシクロヘキサンカルボキシレート	6.5%
2-(4-デシルオキシ-2, 3-ジフルオロフェニル)-5-ノニル-ピリミジン	10%
5-(オクチルオキシカルボニルオキシ)-2-(4-オクチルオキシフェニル)ピリミジン	10%
4-(5-ウンデシル-ピリミジン-2-イル)フェニル 5-ブチル-チオフェン-2-カルボキシレート	16%
(S)-5-デシル-2-[4-(2-フルオロデシル)]	

23

オキシフェニル] ピリミジン

4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-
イル] フェニルウンデカンカルボキシレート

【0044】図1は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ (この場合、 49.3°C に相当する)における電圧/透過率($T_r\%$)の様相を示すグラフである。

例2

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、2-(4-ヘキシルフェニル)-5-(4-ヘキシルフェニル)ピリジン15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 93.7 \sim 91.4^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 75.2^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $22.2/25.9^\circ$ を有する。図2は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0045】例3

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、2-(4-プロピルビフェニル-4-イル)-5-オクチルピリミジン15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 92.6 \sim 90.4^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 66.7^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $25.6/27.1^\circ$ を有する。図3は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0046】例4

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、2-フルオロ-(4-ペンチルフェニル)-6-(4-ノニルフェニル)ピリジン15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 89.0 \sim 87.2^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 67.4^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $28/29.3^\circ$ を有する。図4は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0047】例5

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、2-フルオロ-3-(4-ヘキシルフェニル)-6-(4-オクチルオキシフェニル)ピリジン15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 91.0 \sim 89.0^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 69.7^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $29.5/31^\circ$ を有する。図5は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

24

4%

15%

【0048】例6

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、(2-フルオロ-4-ヘプチル)フェニル 3'-フルオロ-4'-オクチルオキシビフェニル-4-カルボキシレート15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 88.1 \sim 86.6^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 62.5^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $29.9/31.1^\circ$ を有する。図6は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0049】例7

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、(2-フルオロ-4-ペンチル)フェニル 4'-ヘプチルオキシビフェニル-4-カルボキシレート15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 90.0 \sim 88.4^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 62.9^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $27.2/28.7^\circ$ を有する。図7は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0050】例8

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、(2-フルオロ-4-ペンチル)フェニル 4'-オクチルオキシビフェニル-4-カルボキシレート15%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 89.2 \sim 87.2^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 63.8^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $27.4/28.6^\circ$ を有する。図8は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

【0051】例9

例1の混合物であるが、4-[2-(4-ヘキシルフェニル)-ピリミジン-5-イル] フェニルウンデカンカルボキシレートの代わりに、(2-フルオロ-4-ペンチル)フェニル 4'-オクチルオキシビフェニル-4-カルボキシレート7.5%および2-フルオロ-3-(4-ペンチルフェニル)-6-(4-ノニルフェニル)ピリジン7.5%を含有する混合物は、相転移値 $I/N^* = 89.0 \sim 87.0^\circ\text{C}$ および $N^*/Sc^* = 65.4^\circ\text{C}$ 、およびチルト角($T_c = 30^\circ\text{C} : 10\text{V}/20\text{V}$) $27.6/28.8^\circ$ を有する。図9は、上記測定設定に従う $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧/透過率の様相を示すグラフである。

50 【図面の簡単な説明】

25

【図1】例1の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

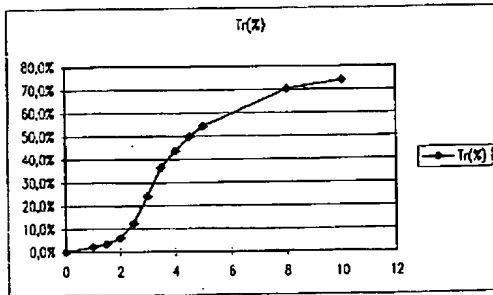
【図2】例2の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

【図3】例3の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

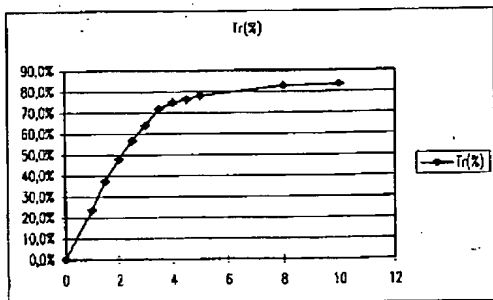
【図4】例4の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

【図5】例5の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧

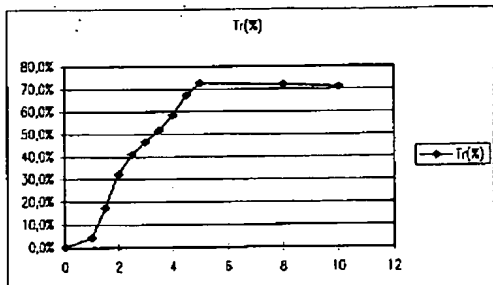
【図1】



【図3】



【図5】



26

／透過率の様相を示すグラフ。

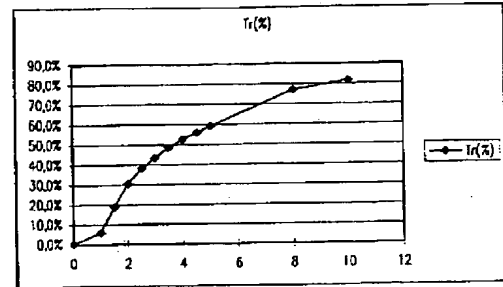
【図6】例6の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

【図7】例7の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

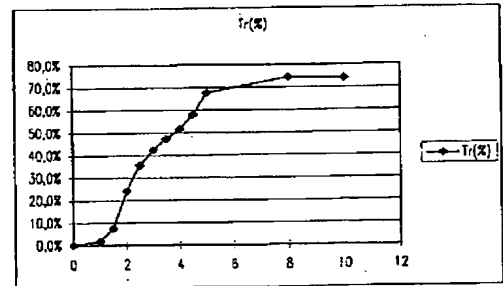
【図8】例8の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

【図9】例9の液晶混合物の $T_c = 30^\circ\text{C}$ における電圧／透過率の様相を示すグラフ。

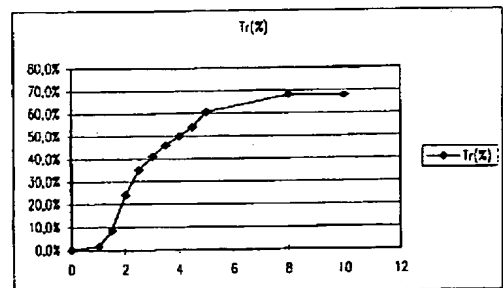
【図2】



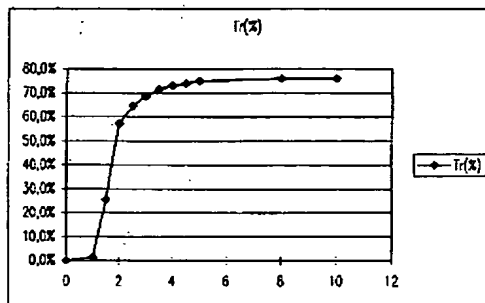
【図4】



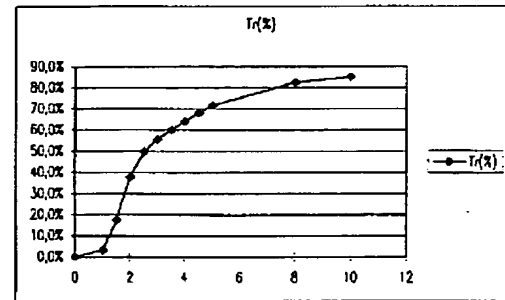
【図6】



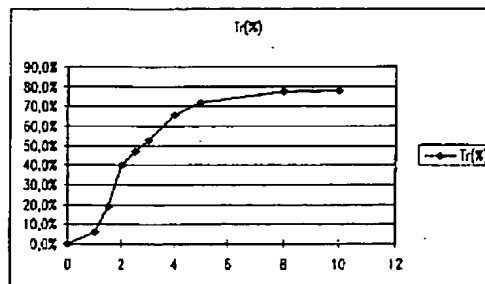
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターマコード* (参考)

C 0 9 K 19/34

C 0 9 K 19/34

19/40

19/40

19/42

19/42

G 0 2 F 1/13

5 0 0

G 0 2 F 1/13

5 0 0

(72) 発明者 ライナー・ヴィンゲン

ドイツ連邦共和国 65795 ハッテルスハ

イム、ランゲンハイネル ヴェーク 11

